

COMBUSTION APPARATUS

Publication number: JP2004319240 (A)

Publication date: 2004-11-11

Inventor(s): HORIUCHI MICHIO; SUGANUMA SHIGEAKI; WATANABE MISA +

Applicant(s): SHINKO ELECTRIC IND CO +

Classification:

- international: *H01M4/86; H01M8/00; H01M8/02; H01M8/12; H01M4/86; H01M8/00; H01M8/02; H01M8/12; (IPC1-7): H01M4/86; H01M8/00; H01M8/02; H01M8/12*

- European:

Application number: JP20030111064 20030416

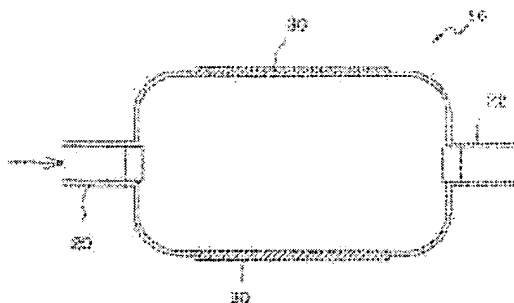
Priority number(s): JP20030111064 20030416

Abstract of JP 2004319240 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a combustion apparatus capable of generating power while performing an original operation of an internal combustion engine, a gas turbine or the like. ;

SOLUTION: The combustion apparatus is characterised in that, in a combustion chamber 16 substantially surrounded by a wall, a mixed gas of a supplied fuel and air is ignited and burned, flat-plate-shaped fuel cells 30, 30 are arranged. ;

COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIP



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-319240

(P2004-319240A)

(43) 公開日 平成16年11月11日(2004. 11. 11)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

H O 1 M 8/00

H O 1 M 8/00

Z

5 H O 1 8

H O 1 M 4/86

H O 1 M 4/86

T

5 H O 2 6

H O 1 M 8/02

H O 1 M 8/02

E

H O 1 M 8/12

H O 1 M 8/12

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-111064(P2003-111064)

(22) 出願日 平成15年4月16日(2003. 4. 16)

(71) 出願人 000190688

新光電気工業株式会社

長野県長野市小島田町80番地

(74) 代理人 100077621

弁理士 綿貫 隆夫

(74) 代理人 100092819

弁理士 堀米 和春

(72) 発明者 堀内 道夫

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

新光電気工業株式会社内

(72) 発明者 青沼 茂明

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

新光電気工業株式会社内

最終頁に続く

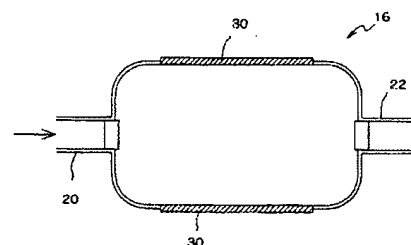
(54) 【発明の名称】 燃焼装置

(57) 【要約】

【課題】内燃機関やガスタービン等の本来の運転をしながら発電できる燃焼装置を提供する。

【解決手段】実質的に壁で囲まれ、供給された燃料及び空気の混合ガスに着火されて燃焼する燃焼室16内に、平板状の燃料電池セル30、30が配設されていることを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項1】

実質的に壁で囲まれ、供給された燃料及び空気の混合ガスに着火されて燃焼する燃焼室内に、平板状の燃料電池セルが配設されていることを特徴とする燃焼装置。

【請求項2】

燃料電池セルが、燃焼室の内壁面に配設されている請求項1記載の燃焼装置。

【請求項3】

燃料電池セルが、固体電解質基板の燃焼室に臨む面に、その平面方向に複数の帯状のアノード層が所定の間隙を介して配設されていると共に、前記アノード層間の間隙に帯状のカソード層が配設されている請求項1又は請求項2記載の燃焼装置。

【請求項4】

燃料電池セルのアノード層が、Liが固溶されたNiOを主成分とする焼成体によって形成されている請求項1～3のいずれか一項記載の燃焼装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は燃焼装置に関し、更に詳細には燃料電池セルが配設された燃焼装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

燃焼装置に発電機能を付加すべく、燃料電池セルが設けられた燃焼装置については、例えば下記特許文献1に提案されている。

【0003】

【特許文献1】

特開平6-196176号公報〔0019〕、図5）

【0004】

特許文献1に記載された燃焼装置に用いられている燃料電池の概要を、図8に示す。図8に示す燃料電池は、燃料電池セル100が、円筒状であって、ジルコニアから成る円筒状の固体電解質層の内周面側にカソード層が形成されていると共に、この固体電解質層の外周面側にアノード層が形成されている。

かかる燃料電池セル100は、燃焼装置102で着火された火炎104の還元炎106内にアノード層が位置するように配設する。

この様に、還元炎106内にアノード層が位置するように配設された円筒状の燃料電池セル100では、カソード層が形成された内周面側に火炎104の対流によって送り込まれる空気中の酸素と、アノード層が形成された外周面が晒される還元炎106内に存在する炭化水素、水素、種々のラジカル等とを利用し、発電することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

図8に示す燃料電池が設けられた燃焼装置は、暖房用や給湯用に用いることができ、予期せぬ停電等にも対応できる。

しかし、図8に示す燃料電池は、燃料電池セル100が円筒形であり、充分な量の空気を燃料電池セル100の内周面側に送り込むためには、送風機等によって強制的に空気を送り込むことを要する。

このため、火炎104を開放空間内に形成することが必要となり、内燃機関やガスタービンの燃焼室の様に、実質的に壁で囲まれて限られた空間の燃焼室内に燃料電池セル100を載置することはできない。

唯、内燃機関やガスタービン等の燃焼室内には、燃料及び空気の混合ガスが供給され且つ高温に維持されているため、燃焼室内に燃料電池セルを装着できれば、内燃機関等の本来の運転をしながら発電も行うことができる。

そこで、本発明の課題は、内燃機関やガスタービン等の本来の運転をしながら発電できる燃焼装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、前記課題を解決すべく検討した結果、平板状の燃料電池セルを用いることによって、内燃機関の燃焼室内に燃料電池セルを配設できることを見出し、本発明に到達した。

すなわち、本発明は、実質的に壁で囲まれ、供給された燃料及び空気の混合ガスに着火されて燃焼する燃焼室内に、平板状の燃料電池セルが配設されていることを特徴とする燃焼装置にある。

かかる本発明において、燃料電池セルを燃焼室の内壁面に配設することによって、燃料電池セルの固着を容易に行うことができる。

この燃料電池セルとして、固体電解質基板の燃焼室側に臨む面に、その平面方向に複数の帯状のアノード層が所定の間隙を介して配設されていると共に、前記アノード層間の間隙に帯状のカソード層が配設されている燃料電池セルを用いることによって、燃料電池セルを燃焼室の内壁面に容易に配設できる。

また、燃料電池セルのアノード層を、Liが固溶されたNiOを主成分とする焼成体によって形成することにより、燃焼室の燃焼が希薄燃料による場合であっても発電を行うことができる。

【0007】

本発明では、燃料電池セルとして、平面状の燃料電池セルを用いることによって、限られた空間の燃焼室内にも燃料電池セルを設置でき、且つ燃料電池セルは、燃料ガスと酸素との混合ガス中に載置されても、混合ガスに着火された火炎中に載置されて発電できる。その結果、内燃機関やガスタービン等の燃焼装置として、燃料電池を設けた燃焼室を具備する燃焼装置を採用でき、内燃機関やガスタービン等の本来の運転をしながら発電も行うことができる。

【0008】

【発明の実施の形態】

本発明に係る燃焼装置を、図1に示す発電装置に用いた燃焼装置で説明する。図1に示す発電装置は、ガスタービン10、エアコンプレッサー12及び発電機14が直列に配列されており、ガスタービン10で回転される回転軸11によってエアコンプレッサー12及び発電機14が回転駆動される。

このガスタービン10は、燃焼装置を構成する燃焼室16に供給された燃料とエアコンプレッサー12によって圧縮されて供給された圧縮空気とが燃焼した燃焼ガスによって回転駆動される。

【0009】

図1に示す燃焼室16は、図2に示す様に、圧縮空気と燃料との混合ガスを供給する供給配管20、及び混合ガスに着火されて燃焼された燃焼ガスの排出配管22が壁面に開口されているのみであり、実質的に壁で囲まれている。かかる燃焼室16の壁面には、平板状の燃料電池セル30、30が配設されている。

この燃料電池セル30は、図3(a)に示す様に、燃焼室16を形成する壁18の内壁面18aに固着されている。かかる燃料電池セル30は、内壁面18aに固着された固体電解質基板32の燃焼室側に臨む面に、その平面方向に複数の帯状のアノード層34、34・・・が所定の間隙を介して配設されていると共に、アノード層34、34間の間隙に帯状のカソード層36が配設されている。

かかる燃料電池セル30のアノード層34、34・・・は、図4に示す様に、その各一端部が連結されて櫛刃状に形成されており、カソード層36、36・・・も、その各一端部が連結されて櫛刃状に形成されている。

尚、図4に示す燃料電池セル30でも、発電可能であることは、Philips Res. Repts. 20, 81-63 (1965)に記載されており、火炎中に挿入された燃料電池セル30が発電可能であることは、前述した特許文献1に記載されている。

【0010】

図3(a)に示す燃料電池セル30は、燃焼室16を形成する壁18の強度を低下させることなく設けることができる。このため、燃焼室16が加圧状態で運転される場合に適しているが、カソード層36側の酸素濃度が不足し易い。このため、燃焼室16が大気圧近傍で運転される場合には、図3(b)に示す様に、燃焼室16を形成する壁18を貫通して形成された穴部19に、燃料電池セル30を配設する。

この図3(b)に示す燃料電池セル30は、平板状の固体電解質基板32の一面側にアノード層34を設け、他面側にカソード層36を設けたものである。かかる燃料電池セル30は、アノード層34が燃焼室16に臨むように配設し、カソード層36の表面を覆うように被着した多孔質支持板38とボルト40、40とによって壁18に固着する。

この様に、壁18に固着された燃料電池セル30は、大気中に配設されたカソード層36が多孔質支持板38によって覆われているため、多孔質支持板38を通過した空気とカソード層36とが接触でき、カソード層36に充分な量の酸素を供給できる。

【0011】

図3(a)(b)に示す様に、内壁面に燃料電池セル30を固着した燃焼室16では、その固着強度を高強度にできるため、混合ガスの供給量が変動等して燃焼室16に内圧変動が惹起されてもよい。

唯、この場合、燃料電池セル30を固着できる燃焼室16の内壁面の面積には限界が存在し、設置できる燃料電池セル30の大きさや枚数等にも限界が存在する。

このため、燃焼室16の内圧変動が少ない場合には、図5に示す様に、燃焼室16の空間部に複数の燃料電池セル30、30・・・を支柱42、42・・・で支承して設けることによって、設置できる燃料電池セル30の大きさや枚数等を、図2に示す燃焼室16に比較して増加できる。

かかる図5に示す燃料電池セル30としては、図6(a)～図6(c)に示す燃料電池セル30を使用できる。

図6(a)～図6(c)に示す燃料電池セル30のうち、図6(a)に示す燃料電池セル30は、平板状の固体電解質基板32の一面側にアノード層34を設け、他面側にカソード層36を設けたものである。

また、図6(b)に示す燃料電池セル30は、固体電解質基板32の一面に、その平面方向に複数の帯状のアノード層34、34・・・が所定の間隔を介して配設されていると共に、このアノード層34、34間の間隔に帯状のカソード層36が配設されているものである。

更に、図6(c)に示す燃料電池セル30は、固体電解質基板32の両面に、その各平面方向に複数の帯状のアノード層34、34・・・が所定の間隔を介して配設されていると共に、このアノード層34、34間の間隔に帯状のカソード層36が配設されているものである。

【0012】

かかる図6(a)～図6(c)に示す燃料電池セル30の一種又は二種以上を、図5に示す燃焼室16内に配設できる。

図3～図6に示す平板状の燃料電池セル30が燃焼室16内に設けられた図1に示す発電装置では、発電機14による発電の他に、燃焼室16内に設けられた燃料電池セル30でも発電を行うことができ、その発電効率の向上を図ることができる。

【0013】

また、内燃機関の燃焼室内に燃料電池セル30を設置した例を図7に示す。図7(a)に示す内燃機関は、シリンダ50内を矢印の方向に昇降するピストン52が設けられている。このピストン52の昇降に伴って、シリンダ50の内壁面とピストン52の先端面とによって囲まれた燃焼室内に、燃料と空気との混合ガスの供給、圧縮、点火、及び燃焼ガスの排出がなされる。

かかる内燃機関の燃焼室を形成するピストン52の上端面には、図7(b)に示す様に、燃料電池セル30が設けられており、この燃料電池セル30で発電された電気は、ピストン52中に配設された取出線54を介して取り出される。

この燃料電池セル30は、図3(a)に示す平板状の燃料電池セル30、つまりピストン52の先端面に固着された固体電解質基板32の燃焼室側に臨む面に、その平面方向に複数の帯状のアノード層34、34・・・が所定の間隔を介して配設されていると共に、アノード層34、34間の間隔に帯状のカソード層36が配設されているものである。

かかる平板状の燃料電池セル30は、内燃機関の燃焼室内に圧縮された混合ガスに点火されて爆発した際にも、ピストン52の先端面からの剥離や破損を防止できる。

この様に、内燃機関の燃焼装置にも、燃料電池が配設された燃焼室を設けることによって、内燃機関の本来の運転をしつつ、燃料電池で発電した電気を取り出すことができる。

【0014】

以上、説明してきた図1～図7に示す燃料電池セル30を構成する、固体電解質基板32、アノード層34及びカソード層36は、公知のものを用いることができるが、固体電解質基板32としては、酸素イオン伝導体であって、イットリウム(Y)やスカンジウム(Sc)等の周期律表第3族元素により部分安定化されたジルコニア酸化物、或いはサマリウム(Sm)やガドリウム(Gd)等がドーパされたセリウム酸化物によって形成することが好ましい。

また、アノード層34としては、Liが固溶されたNiOを主成分とする焼成体によって形成されているアノード層34を採用することによって、燃焼室16の燃焼が希薄燃料による場合であっても発電できる。この焼成体は、導電性を有するセラミックであって、Li化合物をNiOにLi₂O換算で1～15mol%添加し、焼成処理して得られる焼成体である。

かかるアノード層34には、ロジウム、白金、ルテニウム、パラジウム、レニウム又はイリジウムから成る金属又はその酸化物が配合されている。この様な金属又はその酸化物が配合されたアノード層34を具備する燃料電池セル30によれば、ロジウム等の金属又はその酸化物が配合されていないアノード層を具備する燃料電池セルよりも高い発電性能を呈することができる。

このロジウム、白金、ルテニウム、パラジウム、レニウム又はイリジウムから成る金属又はその酸化物は、アノード層34中に金属換算で1～50重量%となるように配合することが好ましい。

かかるアノード層34を構成する副成分として、サマリアドープドセリア、スカンジウム安定化ジルコニア、イットリア安定化ジルコニアのうちのいずれかが50体積%以下含まれるようにすることによって、ロジウム、白金、ルテニウム、パラジウム、レニウム又はイリジウムから成る金属又はその酸化物と混合ガス等との接触面積を拡大できる。

更に、カソード層36には、ストロンチウム(Sr)等の周期律表第3族元素が添加されたランタンのマンガ、ガリウム又はコバルト酸化化合物から形成されているカソード層36を好適に採用できる。

【0015】

【発明の効果】

本発明に係る燃焼装置を具備する内燃機関やガスタービン等では、その本来の運転をしながら発電できる。このため、燃料の有するエネルギーを機械的エネルギーに変換しつつ、電気エネルギーとしても取り出すことができ、燃料の有するエネルギーを可及的に有効に利用でき、省資源化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る燃料装置を具備する発電機の概略を説明する概略図である。

【図2】図1に示す燃料装置を構成する燃焼室の一例を説明する断面図である。

【図3】図2に示す燃焼室に設けられた燃料電池セルについて説明する断面図である。

【図4】図3(a)に示す燃料電池セルについての斜視図である。

【図5】図1に示す燃料装置を構成する燃焼室の他の例を説明する断面図である。

【図6】図5に示す燃焼室に設けられた燃料電池セルについて説明する断面図である。

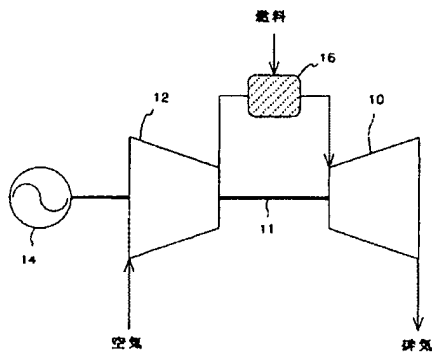
【図7】本発明に係る燃料装置を具備する内燃機関の概略及びその燃焼室内に燃料電池セルを設けた一例を説明する説明図である。

【図8】従来の燃焼装置について説明する概略図である。

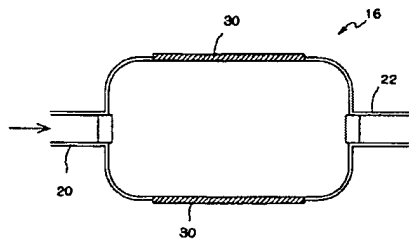
【符号の説明】

- 10 ガスタービン
- 11 回転軸
- 12 エアコンプレッサー
- 14 発電機
- 16 燃焼室
- 18 壁
- 19 穴部
- 20 供給配管
- 22 排出配管
- 30 燃料電池セル
- 32 固体電解質基板
- 34 アノード層
- 36 カソード層
- 38 多孔質支持板
- 40 ボルト
- 42 支柱
- 50 シリンダ
- 52 ピストン
- 54 取出線

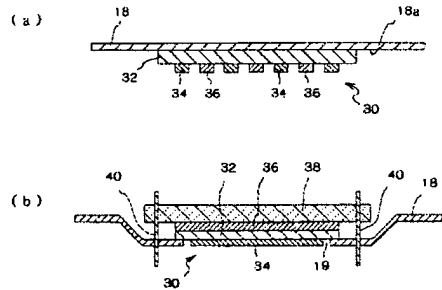
【図1】



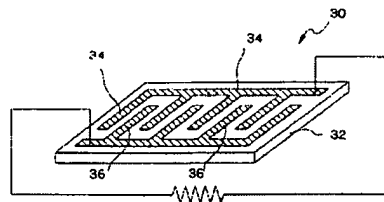
【図2】



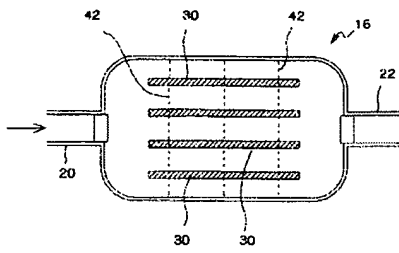
【図3】



【図4】

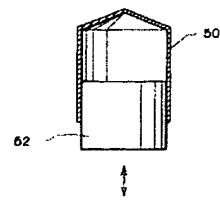


【図5】

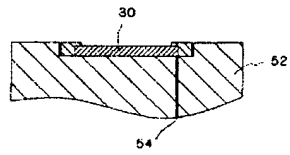


【図7】

(a)

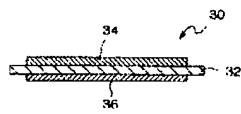


(b)

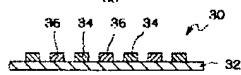


【図6】

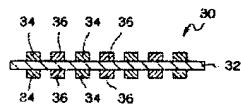
(a)



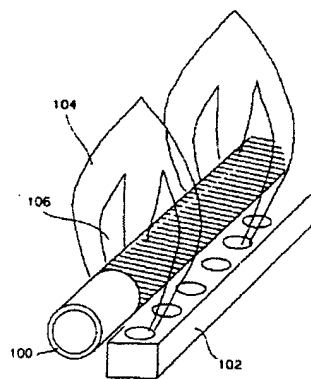
(b)



(c)



【図8】



(72)発明者 渡邊 美佐

長野県長野市大字栗田字舎利田7 1 1 番地 新光電気工業株式会社内

Fターム(参考) 5H018 AA06 AS01 EE13

5H026 AA06 CC03 CV01 EE13 HH03